

# Airparif

9 mars 2024

FNE 92

QUALITE DE L'AIR



# AIRPARIF : ASSOCIATION AGRÉÉE DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR



- Gouvernance
  - ✓ Quadripartite et équilibrée
- Financements diversifiés
  - ✓ État, collectivités territoriales, acteurs économiques



## RAISON D'ÊTRE

### AGIR POUR UN AIR SAIN DANS UN MONDE PLUS DURABLE

## MISSIONS



### SURVEILLER

l'air respiré par les Franciliens grâce à un dispositif de mesure robuste et fiable



### COMPRENDRE

la pollution de l'air et ses impacts, en participant à l'amélioration des connaissances



### ACCOMPAGNER

les citoyens et tous les acteurs, en informant, en sensibilisant et en évaluant les actions



### INNOVER

en facilitant l'émergence de nouvelles solutions pour améliorer la qualité de l'air

\*AIRLAB

# AIRPARIF : DISPOSITIF DE SURVEILLANCE

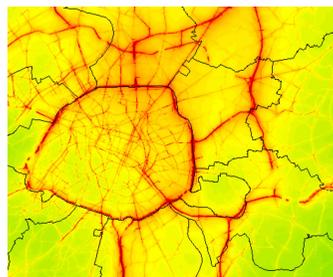


## 3 OUTILS COMPLÉMENTAIRES

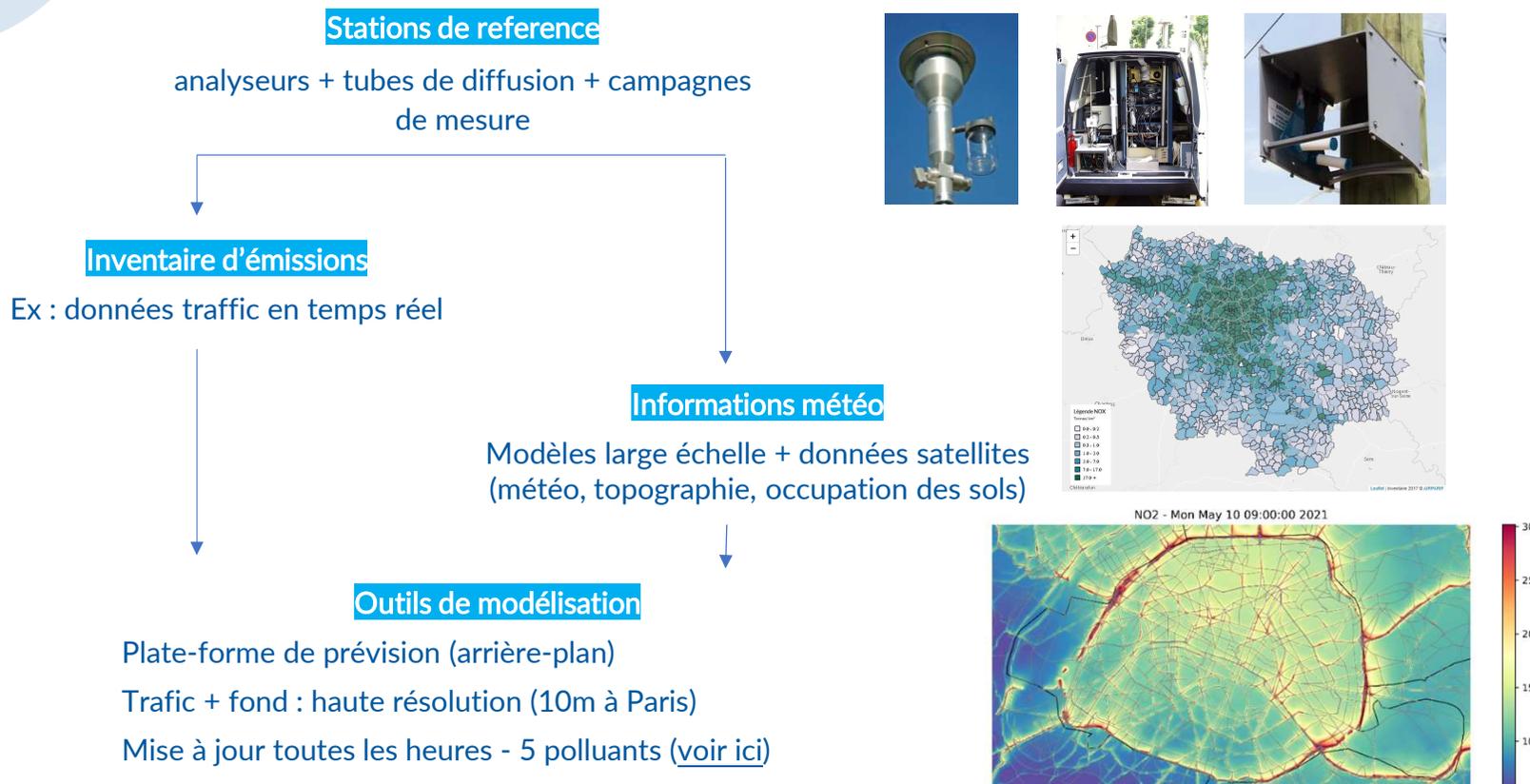
- Stations fixes
- Campagnes de mesure
- Modélisation

## POUR PRODUIRE

- Des cartes de concentrations en temps réel
- Des cartes de concentrations moyennes annuelles
- L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre
- L'indice de qualité de l'air et les épisodes de pollution en prévision



# UN SYSTÈME COMPLET DE SURVEILLANCE



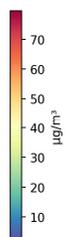
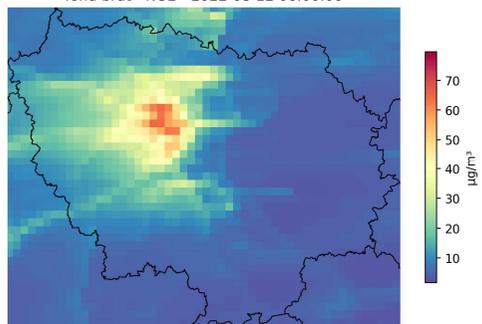
Un réseau hybride qui rassemble les meilleures technologies disponibles en fonction des besoins : vérification de la conformité, cartographie, prévision, information, scénarios, évaluations

Des évolutions permanentes : changement du cocktail de pollution (polluants, niveaux), amélioration des connaissances scientifiques sur les effets de la pollution, améliorations technologiques des dispositifs de surveillance

# LA MODÉLISATION

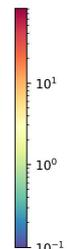
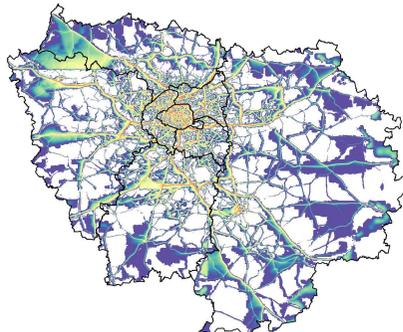
## Fond

fond brut - NO2 - 2022-08-12 06:00:00



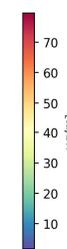
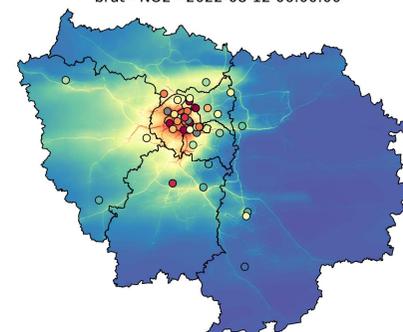
## Impact trafic routier

impact brut (log) - NO2 - 2022-08-12 06:00:00



## Carte brute

brut - NO2 - 2022-08-12 06:00:00

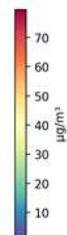
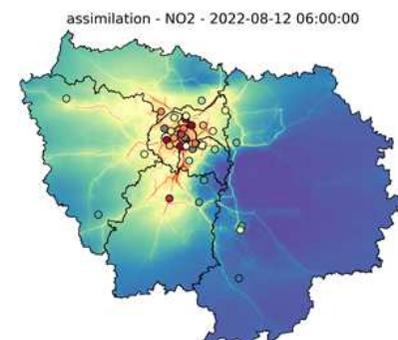
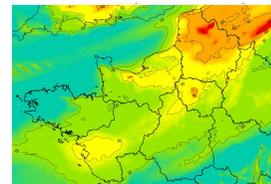
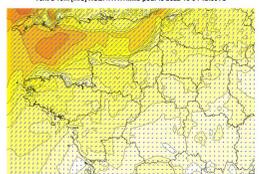
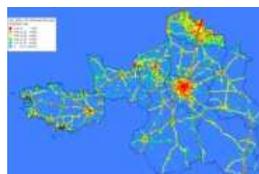
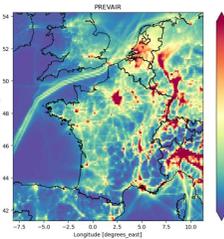


Modèle dispersion chimie CHIMERE (ESMERALDA)

Modèle dispersion ADMS-Urban

Modèle mathématique d'assimilation

Observations



Conditions aux limites

Ensemble des émissions

Météo

Emissions du trafic routier (Heaven)

Fond pour le calcul de la chimie

Carte assimilée



1

# POLLUTION DE L'AIR : LES CONSEQUENCES

---

# LES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

## Des effets locaux et immédiats : particules, ozone, dioxyde d'azote ...



- Maladies cardiaques et respiratoires,
- Maladies coronariennes
- Accidents vasculaires cérébraux
- Cancers du poumon



- Nécroses,
- Réduction de la croissance des plantes, baisse de la production agricole de céréales (blé) due à l'ozone,
- Résistance amoindrie des plantes à certains agents infectieux.



Figure 4 : illustration des effets de la pollution sur le bâti à Paris : a) présence de croûtes noires sur le Pont Neuf  
b) détachement spontané de croûtes noires sur une pierre poreuse (sculpture de l'église St-Eustache)

- Corrosion ( $\text{SO}_2$ ),
  - Noircissements et encroûtements
- Altération diverses  
(en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes).

# L'IMPACT DE LA POLLUTION DE L'AIR SUR LA SANTÉ EN ÎLE-DE-FRANCE



Sur la période 2016-2019 :

**En France**

**40 000 décès**

attribuables chaque année à une exposition des personnes âgées de 30 ans et plus aux particules fines (PM<sub>2,5</sub>).

**Près de 8 mois**

d'espérance de vie perdus en moyenne pour les personnes âgées de 30 ans et plus en raison d'une exposition aux PM<sub>2,5</sub>.

**7 %**

de la mortalité totale annuelle attribuable à une exposition aux PM<sub>2,5</sub> pour les personnes âgées de 30 ans et plus.

**En Île-de-France**

Paris

**1 780** décès prématurés

Métropole du Grand Paris

**5 040** décès prématurés

Île-de-France

**7 920** décès prématurés

**EXPOSITION CHRONIQUE** entre 2010 et 2019, le nombre annuel de décès attribuables à la pollution de l'air a baissé en **Île-de-France**



Particules PM<sub>2,5</sub>

**-40%**



décès prématurés

soit

un gain moyen d'espérance de vie de **+8 MOIS**



Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

**-19%**



décès prématurés

soit

un gain moyen d'espérance de vie de **+2 MOIS**



décès évitables par an avec le respect des recommandations de l'OMS (2021) pour les particules fines PM<sub>2,5</sub> et l'ozone (publication 2022 - années de référence 2017-19)

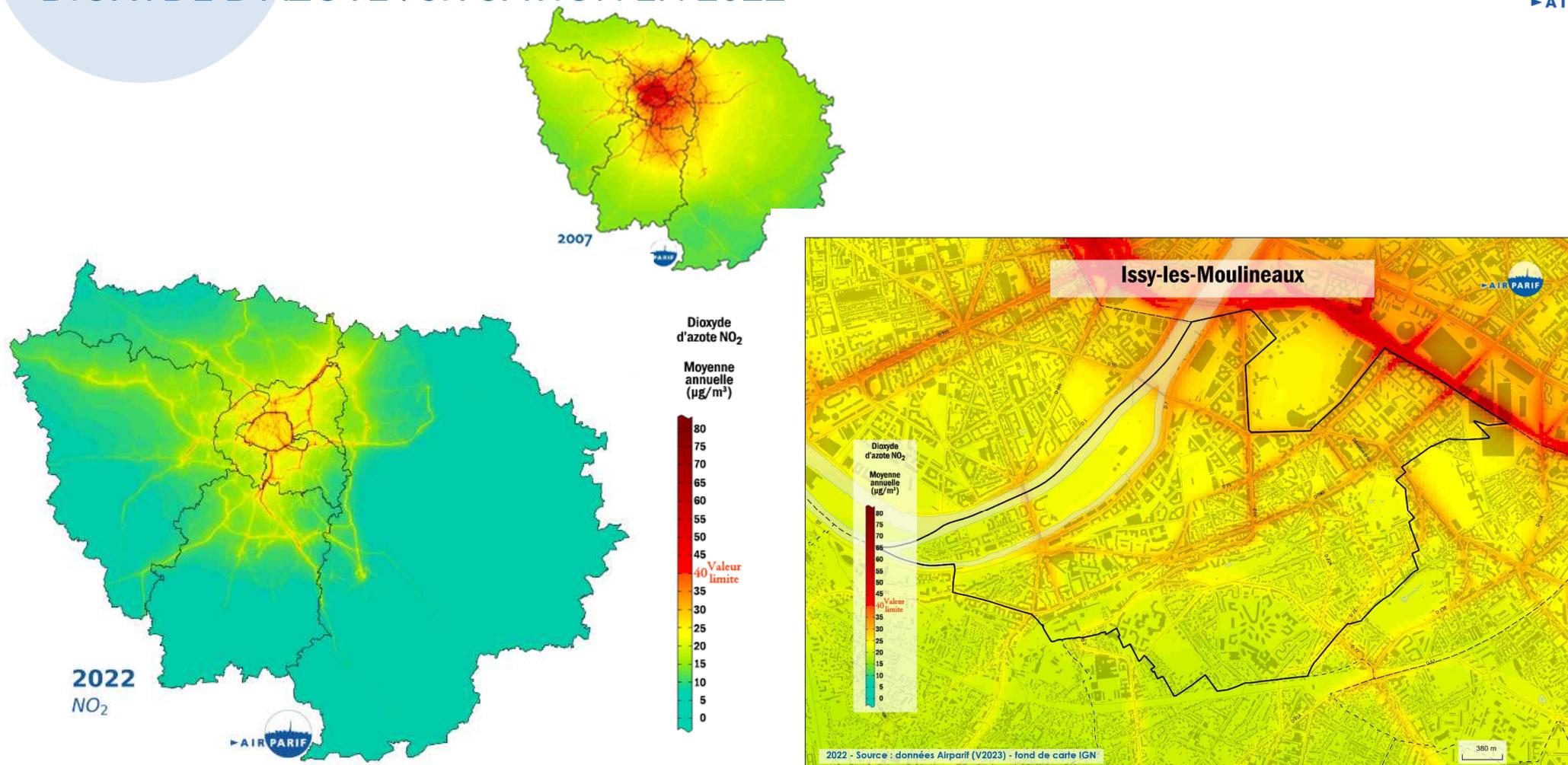


## QUALITE DE L'AIR EN 2022 ET EVOLUTION

---

Concentrations, sources d'émission et gains nécessaires pour respecter les recommandations de l'OMS

# DIOXYDE D'AZOTE : SITUATION EN 2022



Concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote en 2022

# DIOXYDE D'AZOTE : UNE NETTE AMELIORATION MAIS UNE POURSUITE NECESSAIRE DES EFFORTS



Amélioration de la qualité de l'air avec une poursuite de la baisse des concentrations en 2022

Des Franciliens toujours exposés mais en forte diminution (40 000 personnes) – Valeur limite respectée à Vaulx le Pénil



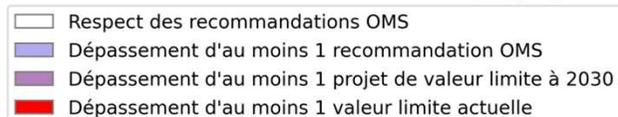
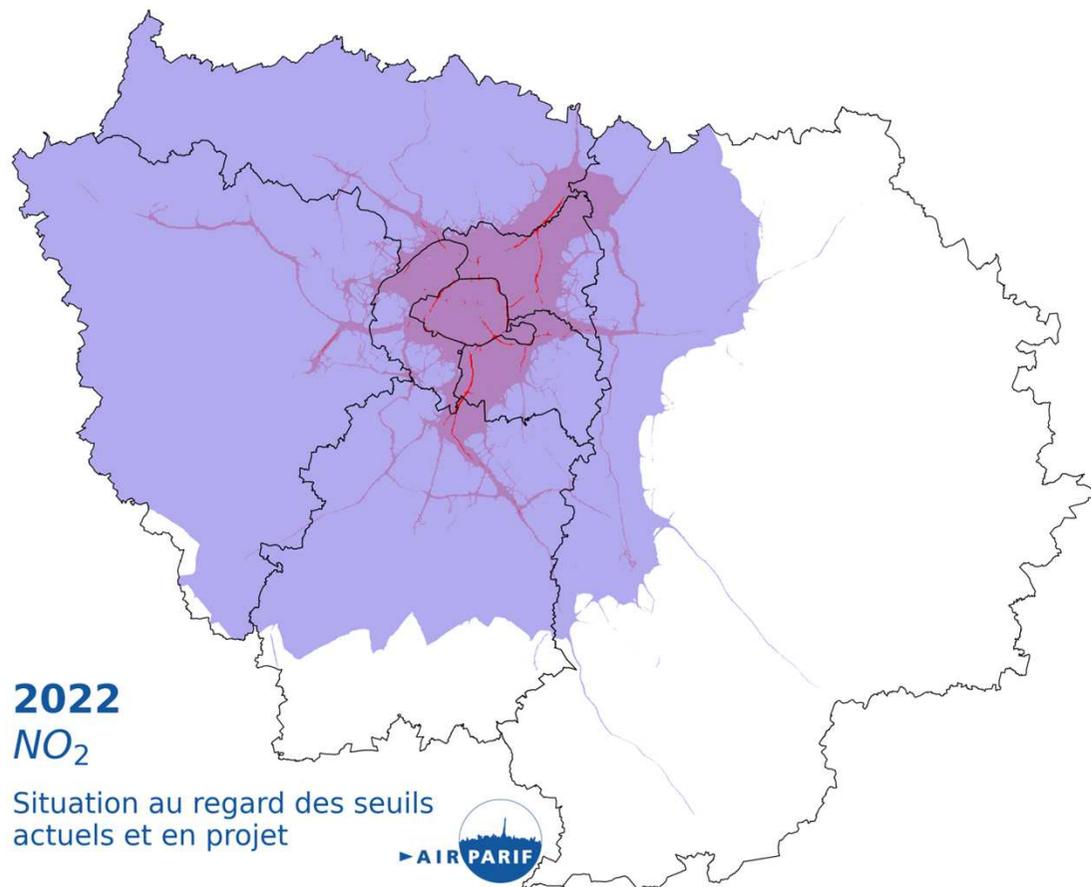
## ÉVOLUTION DES FRANCIENS EXPOSÉS À UN DÉPASSEMENT DE VALEUR LIMITE POUR LE DIOXYDE D'AZOTE



**NO<sub>2</sub>**  
Dioxyde  
d'azote



# DIOXYDE D'AZOTE : UNE NETTE AMELIORATION MAIS UNE POURSUITE NECESSAIRE DES EFFORTS



## Seuils considérés

### OMS

10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en concentration annuelle

3 jours de dépassement de la concentration journalière de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### VL 2030 (PROJET)

20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en concentration annuelle

18 jours de dépassement de la concentration journalière de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1 dépassement de la concentration horaire de 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### VL actuelle

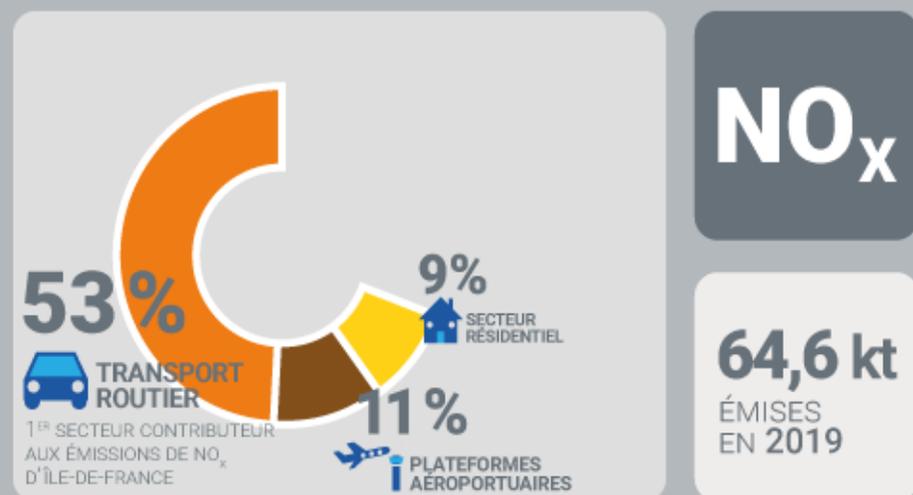
40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en concentration annuelle

18 dépassements de la concentration horaire de 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

En gras, les indicateurs les plus déterminants dans la formation du motif

# LES EMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE EN ILE-DE-FRANCE

## OXYDES D'AZOTE



### Transport routier :

- 92 % des émissions dues aux véhicules diesel
- Amélioration technologique des véhicules, légère baisse du trafic

### Résidentiel :

- 57 % des émissions dues à la consommation de gaz naturel
- Baisse des consommations, améliorations des systèmes de chauffage, report des énergies fossiles vers l'électricité

### Aérien :

- 85 % des émissions liées aux mouvements des avions (décollage/atterrissage)
- Augmentation du nombre de mouvements de gros porteurs



# DIOXYDE D'AZOTE - NO<sub>2</sub> - HORIZON 2030



## BAISSES D'ÉMISSIONS DE POLLUANTS DE L'AIR NÉCESSAIRES EN PLUS DES POLITIQUES DÉJÀ MISES EN PLACE **POUR RESPECTER EN 2030** LE PROJET DE FUTURES **VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES** ET **LES SEUILS RECOMMANDÉS PAR L'OMS**



Projet de valeur limite 2030  
20 µg/m<sup>3</sup>

Recommandation OMS  
10 µg/m<sup>3</sup>

MGP		IDF hors MGP	
TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
-80%	-60%	-80%	-40%
Insuffisant *	-90%	Insuffisant *	-80%

\* Le seuil recommandé par l'OMS reste dépassé même avec une baisse d'émissions supplémentaire de 100% limitées à ce seul secteur.

Les baisses nécessaires par rapport aux émissions de 2030 des territoires considérés

## 2030 - NO<sub>2</sub>

**BAISSES D'ÉMISSIONS** DE POLLUANTS DE L'AIR NÉCESSAIRES EN PLUS DES POLITIQUES DÉJÀ MISES EN PLACE **POUR RESPECTER EN 2030** LE PROJET DE FUTURES **VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES** ET **LES SEUILS RECOMMANDÉS PAR L'OMS**



	MGP		IDF hors MGP	
	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
Projet de valeur limite 2030 20 µg/m <sup>3</sup>	-80%	-60%	-80%	-40%
Recommandation OMS 10 µg/m <sup>3</sup>	Insuffisant *	-90%	Insuffisant *	-80%

\* Le seuil recommandé par l'OMS reste dépassé même avec une baisse d'émissions supplémentaire de 100% limitée à ce seul secteur.

### Quelles conséquences sur les populations ?

La baisse supplémentaire de 80% des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier dans la MGP permettrait :

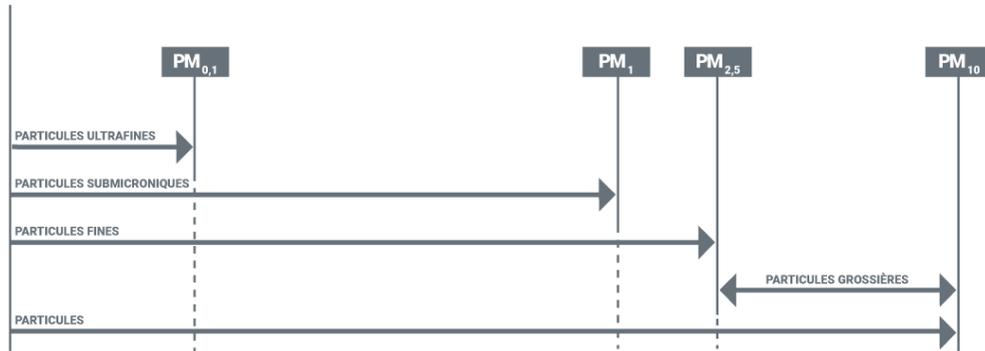
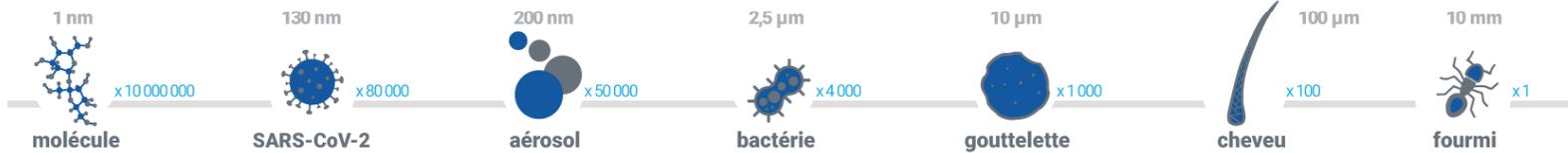
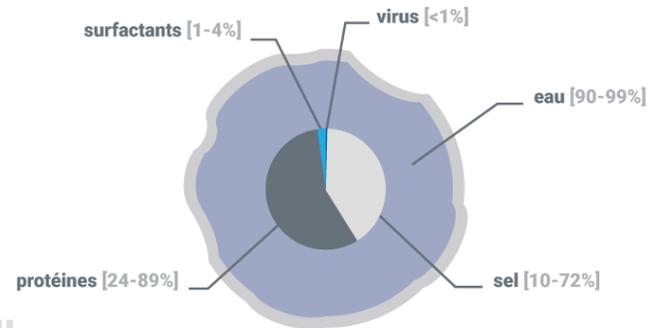
- de respecter le projet de future valeur limite NO<sub>2</sub> sur l'ensemble de la MGP
- à **1.7 million d'habitants supplémentaires** de ne plus être exposés à un dépassement de la recommandation OMS NO<sub>2</sub>

### A quoi correspondraient ces baisses d'émissions ?

La baisse supplémentaire de 80% des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier dans la MGP pourrait correspondre, par exemple :

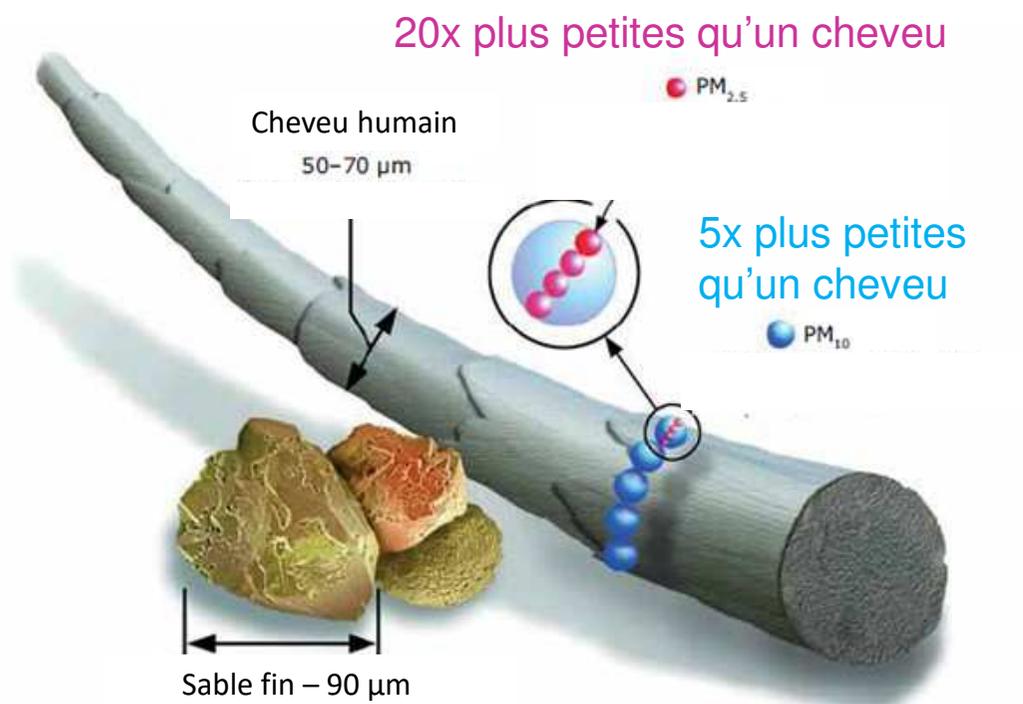
- à l'équivalent de la suppression des émissions des véhicules diesel restants en 2030

# TAILLE DES PARTICULES (PM) EN MICRONS

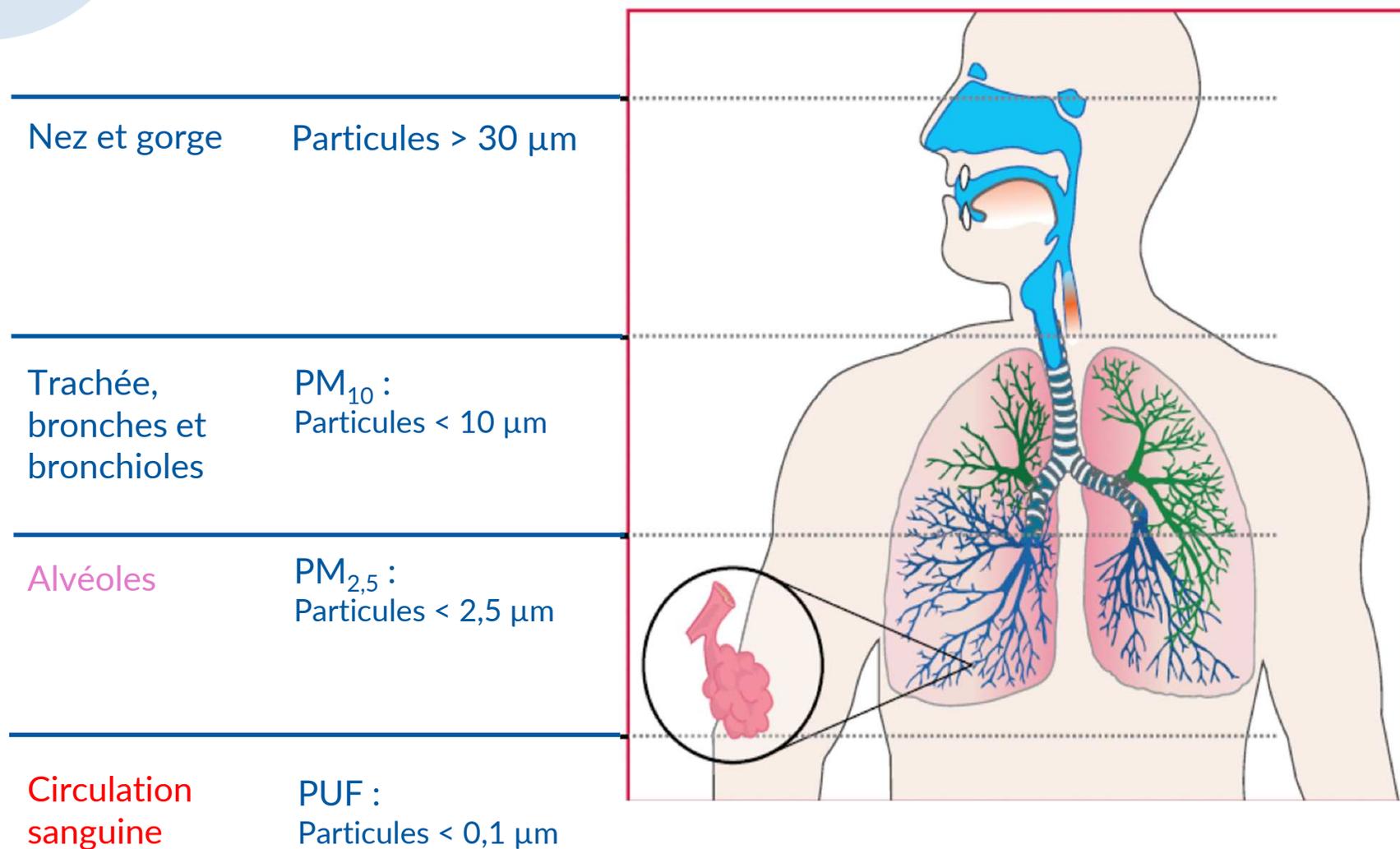


D'après Papathanasiou, Vejerano et al. (2018), adaptation graphique Airparif

# LES PARTICULES : DIFFERENTES TAILLES IMPACTANT DIFFEREMMENT LA SANTE



# PÉNÉTRATION DES PARTICULES DANS L'ORGANISME



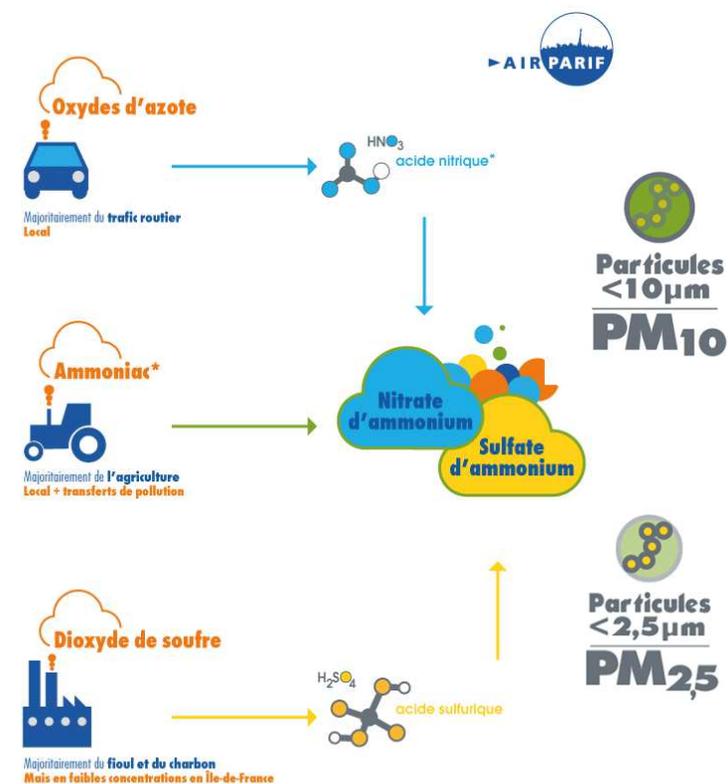
Jacquemin & Sunyer, BRNR, 2015

# L'ORIGINE DES PARTICULES

## 4 sources d'importance très variable

- émissions directes dans l'atmosphère activités humaines : chauffage résidentiel/tertiaire (dont chauffage au bois), trafic routier, industrie et chantiers BTP, carrières), agriculture... + Sources naturelles
- transformations chimiques de polluants gazeux
- remise en suspension par le vent et le trafic routier
- transport longue distance

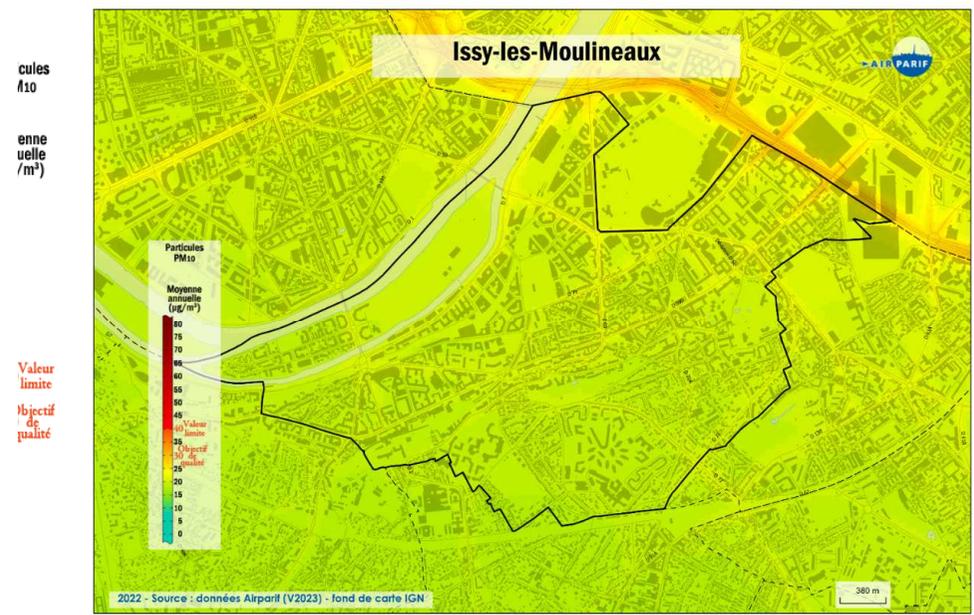
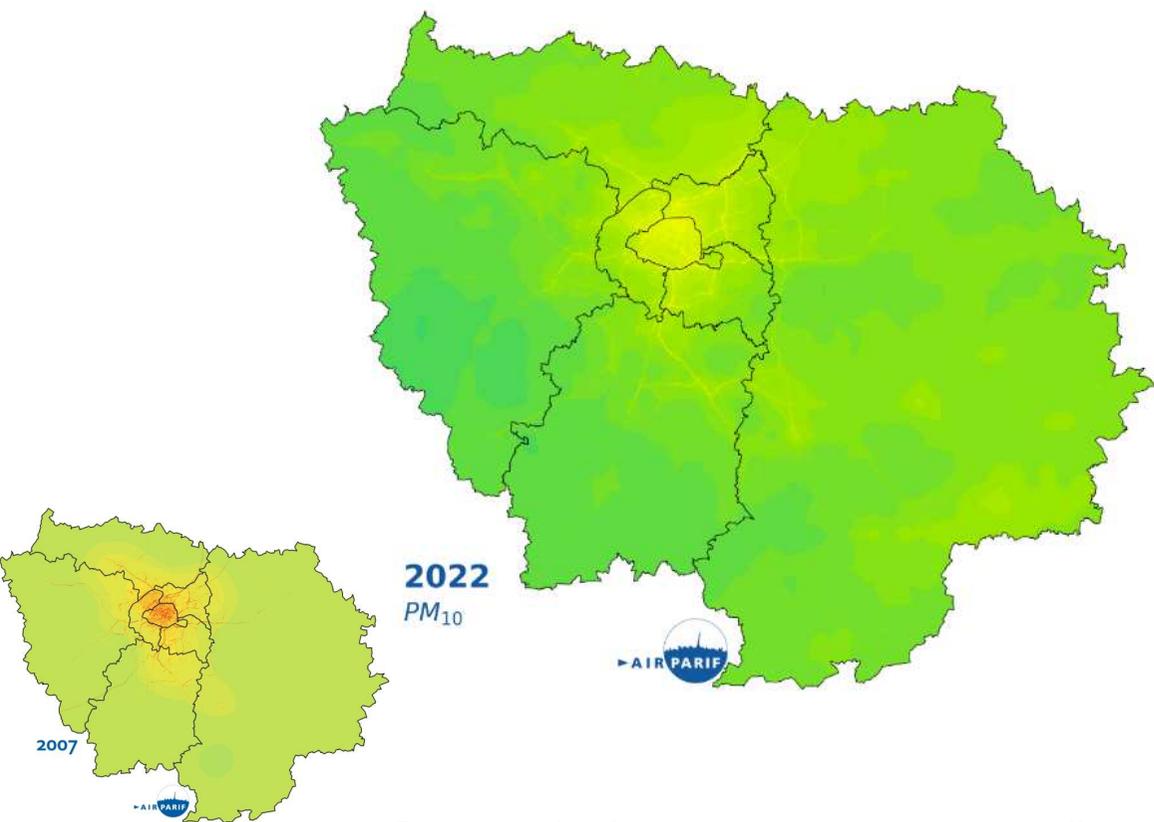
## Aérosols Inorganiques Secondaires



\* composés sur lesquels des actions de réduction sont à privilégier

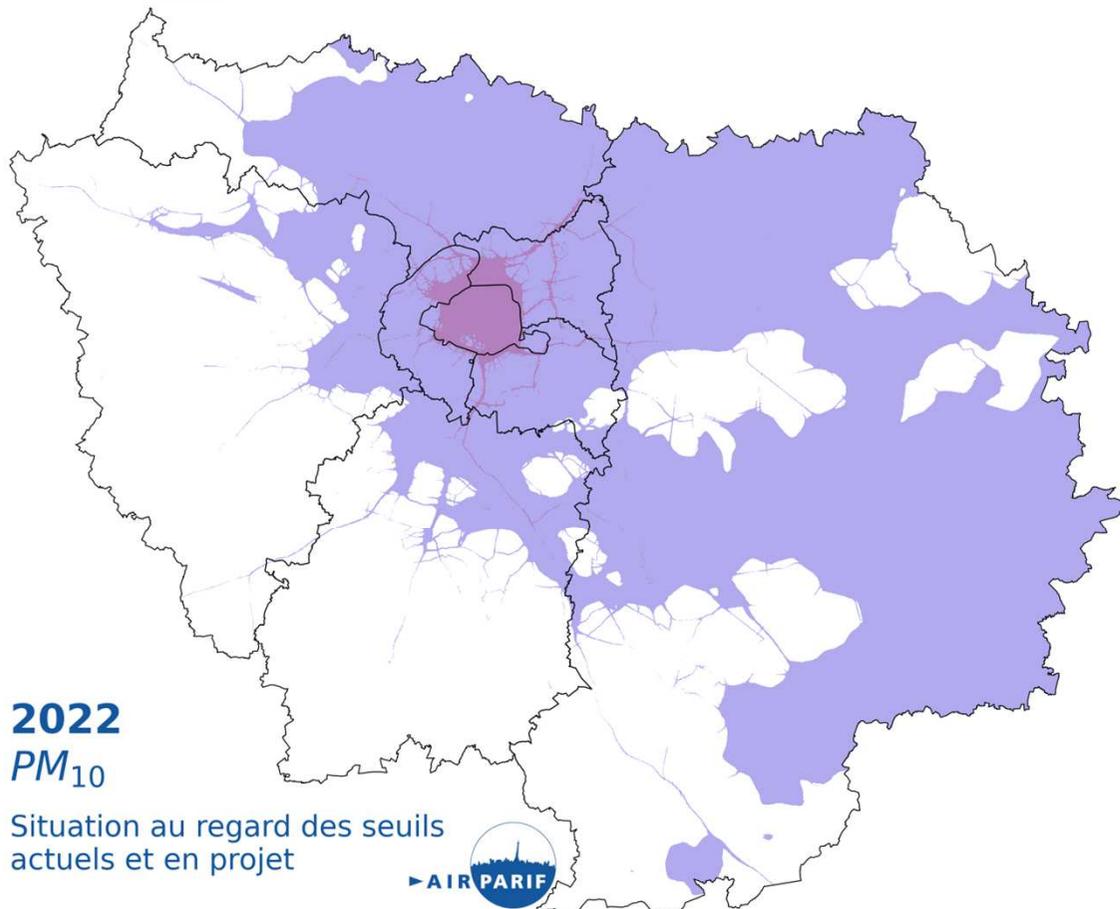
# PARTICULES PM<sub>10</sub>: SITUATION EN 2022

## Respect des valeurs limites en PM<sub>10</sub>



Concentrations moyennes annuelles de particules PM<sub>10</sub> en 2022

# PARTICULES PM<sub>10</sub> : UNE POURSUITE NECESSAIRE DES EFFORTS



**2022**  
**PM<sub>10</sub>**

Situation au regard des seuils  
actuels et en projet



- Respect des recommandations OMS
- Dépassement d'au moins 1 recommandation OMS
- Dépassement d'au moins 1 projet de valeur limite à 2030
- Dépassement d'au moins 1 valeur limite actuelle

## Seuils considérés

### OMS

**15 µg/m<sup>3</sup> en concentration annuelle**

3 jours de dépassement de la concentration journalière de 45 µg/m<sup>3</sup>

### VL 2030 (PROJET)

**20 µg/m<sup>3</sup> en concentration annuelle**

18 jours de dépassement de la concentration journalière de 45 µg/m<sup>3</sup>

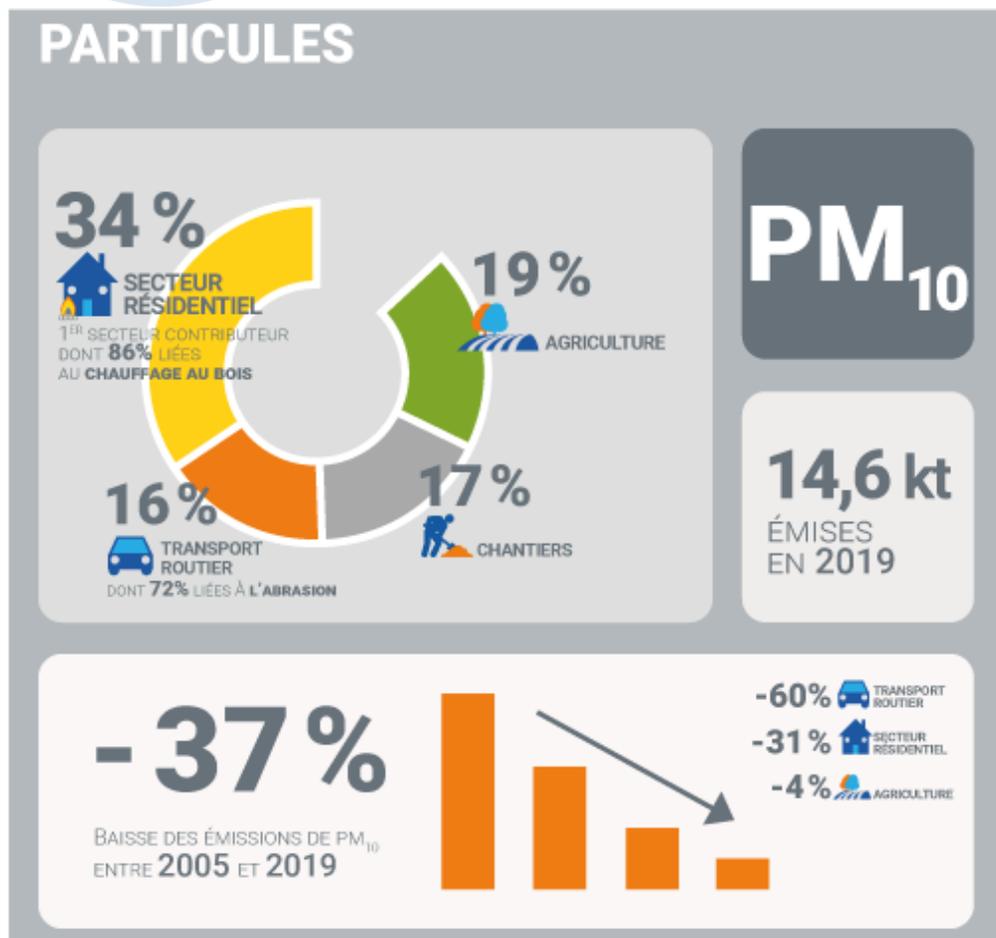
### VL actuelle

**40 µg/m<sup>3</sup> en concentration annuelle**

35 jours de dépassement de la concentration journalière de 50 µg/m<sup>3</sup>

En gras, les indicateurs les plus déterminants dans la formation du motif

# SOURCES PRIMAIRES PRINCIPALES DE PM<sub>10</sub> EN ILE-DE-FRANCE



Secteur résidentiel : premier contributeur aux émissions de PM<sub>10</sub>  
86 % des émissions du résidentiel liées au chauffage au bois individuel ...  
... alors que le chauffage au bois ne couvre que 6 % des consommations énergétiques régionale du secteur résidentiel en 2019

Baisse de 37 % des émissions résidentielles en 14 ans

- Recul de l'usage des foyers ouverts
- Renouvellement des équipements anciens

**BAISSES D'ÉMISSIONS** DE POLLUANTS DE L'AIR NÉCESSAIRES EN PLUS DES POLITIQUES DÉJÀ MISES EN PLACE **POUR RESPECTER EN 2030** LE PROJET DE FUTURES **VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES** ET **LES SEUILS RECOMMANDÉS PAR L'OMS**

## MGP

## IDF hors MGP

MGP		IDF hors MGP	
TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
-60%	-40%	Déjà respecté en 2030 tendanciel	
Insuffisant *	-80%	Insuffisant *	-50%

\* Le seuil recommandé par l'OMS reste dépassé même avec une baisse d'émissions supplémentaire de 100% limitées à ce seul secteur.



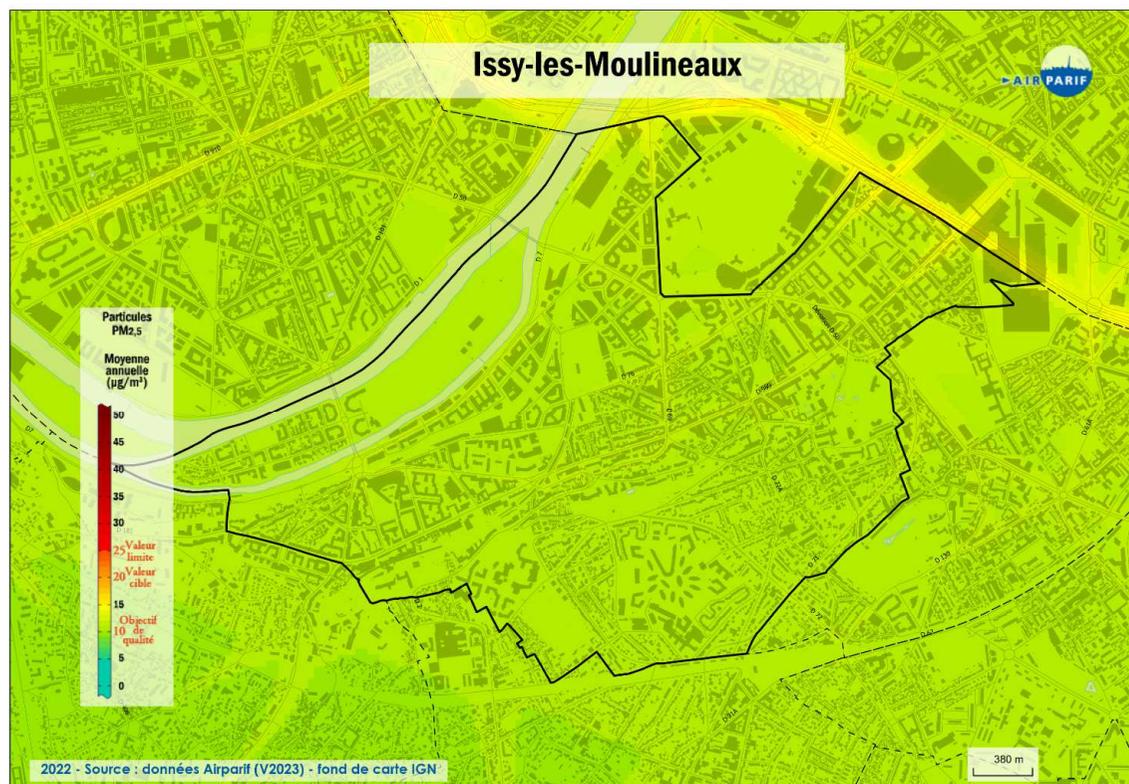
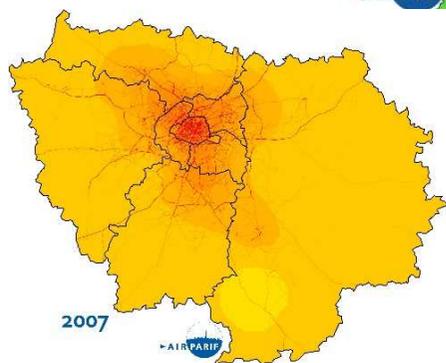
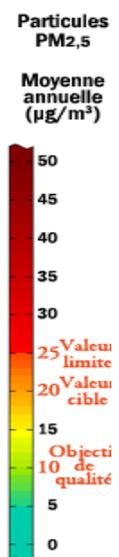
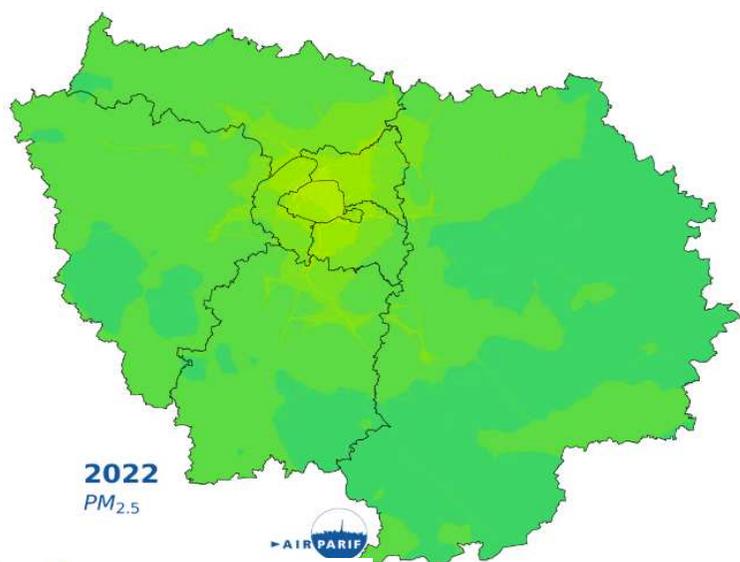
Projet de valeur limite 2030  
20 µg/m<sup>3</sup>

Recommandation OMS  
15 µg/m<sup>3</sup>

Les baisses présentées ci-dessus sont les baisses nécessaires par rapport aux émissions de 2030 des territoires considérés

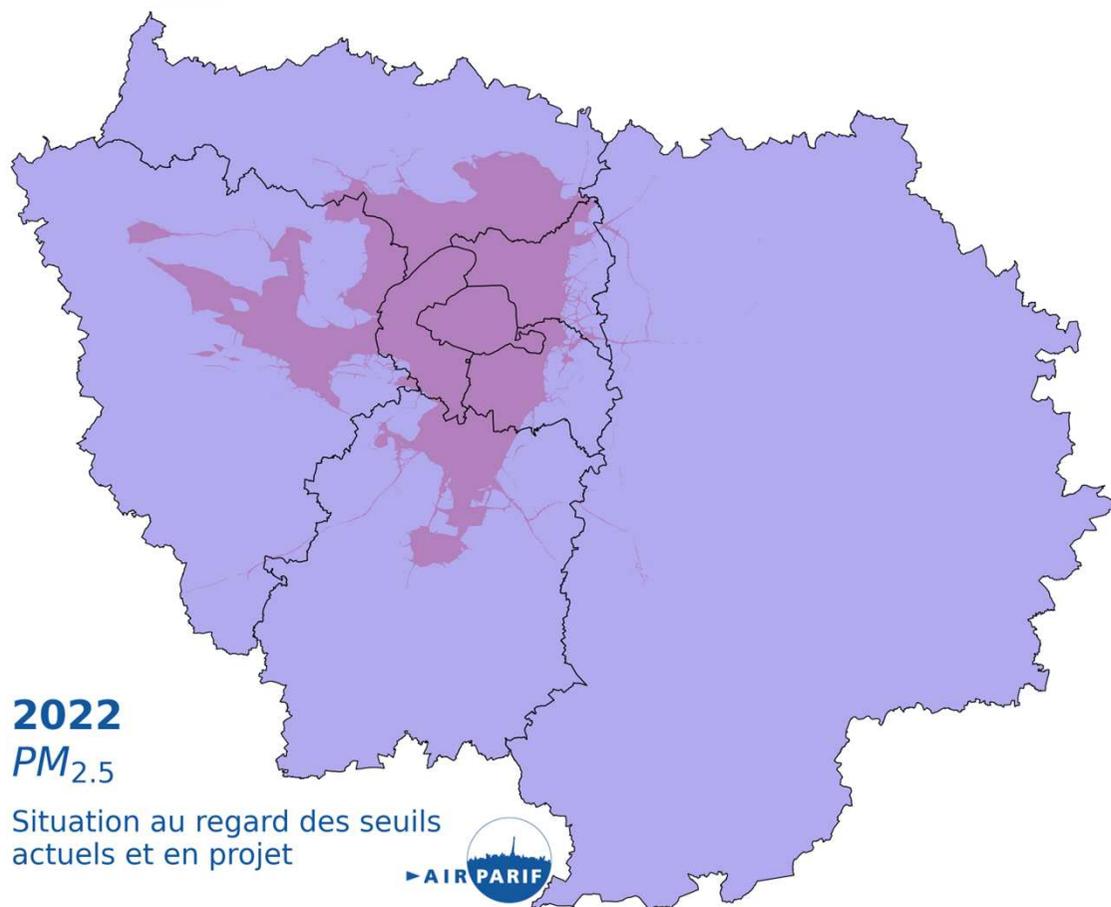
# PARTICULES PM<sub>2.5</sub> : SITUATION EN 2022

## Respect des valeurs limites en PM<sub>2.5</sub>



Concentrations moyennes annuelles de particules PM<sub>2.5</sub> en 2022

# PARTICULES $PM_{2,5}$ : UNE POURSUITE NECESSAIRE DES EFFORTS



**2022**  
*PM<sub>2,5</sub>*

Situation au regard des seuils actuels et en projet



-  Respect des recommandations OMS
-  Dépassement d'au moins 1 recommandation OMS
-  Dépassement d'au moins 1 projet de valeur limite à 2030
-  Dépassement d'au moins 1 valeur limite actuelle

## Seuils considérés

### OMS

**5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en concentration annuelle**

3 jours de dépassement de la concentration journalière de 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### VL 2030 (PROJET)

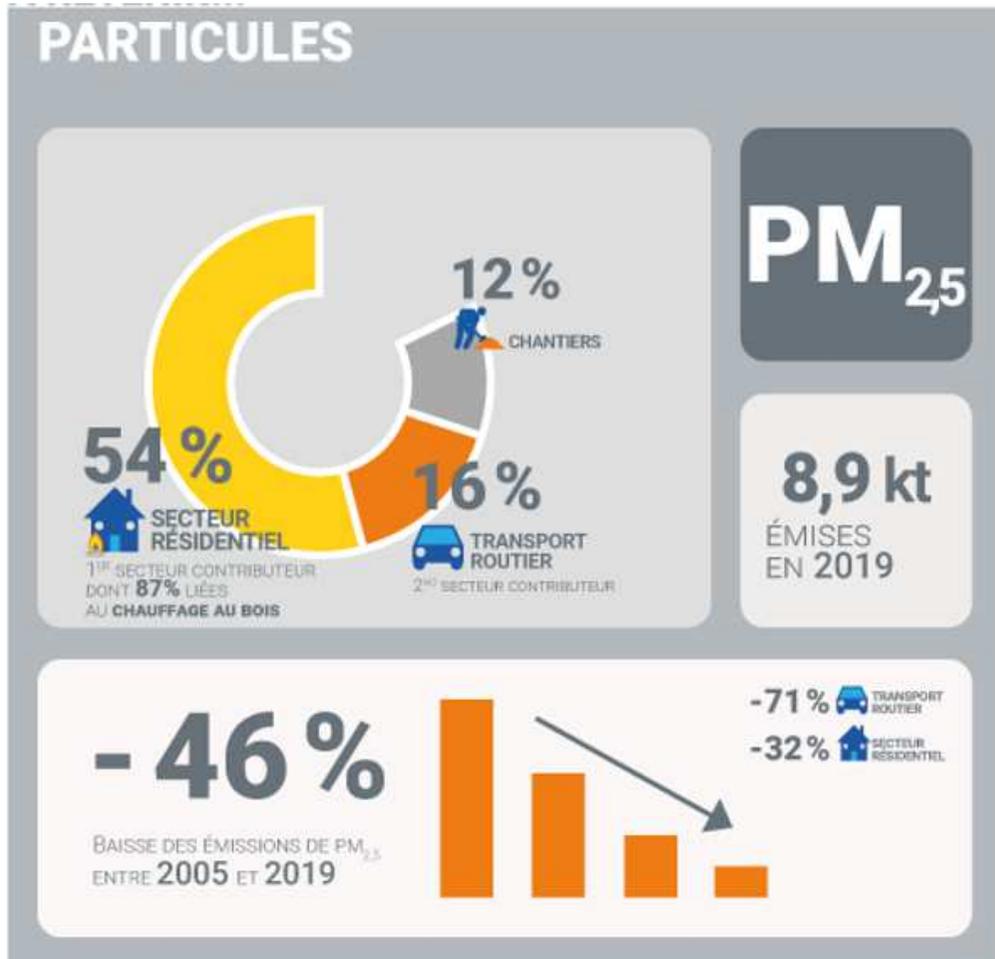
**10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en concentration annuelle**

18 jours de dépassement de la concentration journalière de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### VL actuelle

25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en concentration annuelle

En gras, les indicateurs les plus déterminants dans la formation du motif



### Résidentiel :

- 87 % des émissions dues au chauffage au bois (pour seulement 6 % des consommations d'énergie)
- Baisse des consommations, améliorations des appareils de chauffage au bois, report des énergies fossiles vers l'électricité

### Transport routier :

- 69 % des émissions dues à l'abrasion des freins, pneus, routes
- Amélioration technologique des véhicules, légère baisse du trafic

**BAISSES D'ÉMISSIONS** DE POLLUANTS DE L'AIR NÉCESSAIRES EN PLUS DES POLITIQUES DÉJÀ MISES EN PLACE **POUR RESPECTER EN 2030** LE PROJET DE FUTURES **VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES** ET **LES SEUILS RECOMMANDÉS PAR L'OMS**

**MGP**

**IDF hors MGP**



Projet de valeur limite 2030  
10 µg/m<sup>3</sup>

Recommandation OMS  
5 µg/m<sup>3</sup>

TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
-60%	-30%
<b>Nécessite</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une baisse de presque 100% des émissions régionales</li> <li>• une baisse des émissions extrarégionales supérieure à celles déjà prévues</li> </ul>	

TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
Déjà respecté en 2030 tendanciel	
<b>Nécessite</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une baisse de presque 100% des émissions régionales</li> <li>• une baisse des émissions extrarégionales supérieure à celles déjà prévues</li> </ul>	

Les baisses présentées ci-dessus sont les baisses nécessaires par rapport aux émissions de 2030 des territoires considérés

# 2030 - PM<sub>10</sub> ET PM<sub>2.5</sub>

Particules  
PM<sub>10</sub>

Projet de valeur limite 2030  
20 µg/m<sup>3</sup>  
Recommandation OMS  
15 µg/m<sup>3</sup>

MGP		IDF hors MGP	
TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
-60%	-40%	Déjà respecté en 2030 tendanciel	
Insuffisant *	-80%	Insuffisant *	-50%

\* Le seuil recommandé par l'OMS reste dépassé même avec une baisse d'émissions supplémentaire de 100% limitées à ce seul secteur.

Particules  
PM<sub>2.5</sub>

Projet de valeur limite 2030  
10 µg/m<sup>3</sup>  
Recommandation OMS  
5 µg/m<sup>3</sup>

MGP		IDF hors MGP	
TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
-60%	-30%	Déjà respecté en 2030 tendanciel	
Nécessite • une baisse de presque 100% des émissions régionales • une baisse des émissions extrarégionales supérieure à celles déjà prévues		Nécessite • une baisse de presque 100% des émissions régionales • une baisse des émissions extrarégionales supérieure à celles déjà prévues	

Quelles conséquences sur les populations ? La baisse supplémentaire de 40% des émissions de PM<sub>10</sub> et de 30% des émissions de PM<sub>2.5</sub> dans l'ensemble des secteurs de la MGP, permettrait, en 2030 :

- de respecter les projets de futures valeurs limites PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> sur l'ensemble de l'Ile-de-France
- à 3.8 millions d'habitants supplémentaires de ne plus être exposés à un dépassement de la recommandation OMS PM<sub>10</sub>
- de limiter l'exposition moyenne des franciliens aux PM<sub>2.5</sub>. Toute baisse des niveaux de PM<sub>2.5</sub> limite l'impact de ce polluant sur la santé

# 2030 - PM<sub>10</sub> ET PM<sub>2.5</sub>

Particules PM <sub>10</sub>	MGP		IDF hors MGP	
	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
Projet de valeur limite 2030 20 µg/m <sup>3</sup>	-60%	-40%	Déjà respecté en 2030 tendanciel	
Recommandation OMS 15 µg/m <sup>3</sup>	Insuffisant *	-80%	Insuffisant *	-50%

\* Le seuil recommandé par l'OMS reste dépassé même avec une baisse d'émissions supplémentaire de 100% limitées à ce seul secteur.

Particules PM <sub>2.5</sub>	MGP		IDF hors MGP	
	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS	TRAFIC ROUTIER SEUL	TOUS SECTEURS
Projet de valeur limite 2030 10 µg/m <sup>3</sup>	-60%	-30%	Déjà respecté en 2030 tendanciel	
Recommandation OMS 5 µg/m <sup>3</sup>	Nécessite • une baisse de presque 100% des émissions régionales • une baisse des émissions extrarégionales supérieure à celles déjà prévues		Nécessite • une baisse de presque 100% des émissions régionales • une baisse des émissions extrarégionales supérieure à celles déjà prévues	

A quoi correspondraient ces baisses d'émissions ? La baisse supplémentaire de 40% des émissions de PM<sub>10</sub> et de 30% des émissions de PM<sub>2.5</sub> dans l'ensemble des secteurs de la MGP, pourrait correspondre, **simultanément** :

**Pour le trafic routier** : à la suppression de l'équivalent des émissions (abrasion + échappement) des véhicules particuliers et des véhicules utilitaires



**Pour le secteur résidentiel** :  
au remplacement de 50 % des moyens de chauffage au bois par des équipements non émissifs de polluants de l'air  
**ou**  
à la rénovation thermique des logements chauffés au bois, aboutissant à une baisse de 50 % de leur consommation



**Pour le secteur de la construction** : à la baisse de moitié des émissions dues aux chantiers



AGIR SUR LA QUALITE DE L'AIR

---

ADAPTATION - Limitation de l'exposition à la pollution atmosphérique

# RÉDUIRE L'IMPACT DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE



## Deux axes pour agir

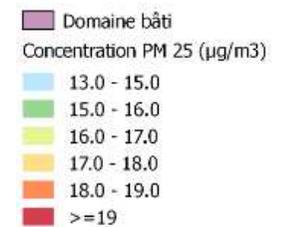
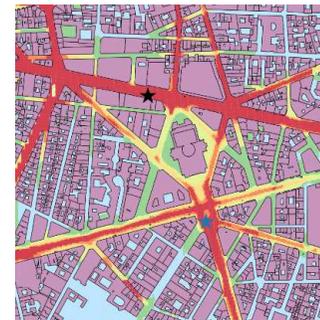
- Réduire les émissions à la source
- Limiter l'exposition des populations

# URBANISME : VEILLER À LIMITER L'EXPOSITION DES USAGERS

La qualité de l'air : une dimension à intégrer :

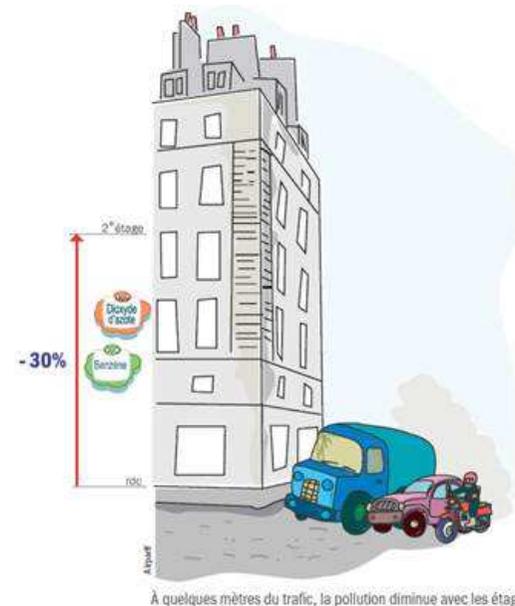
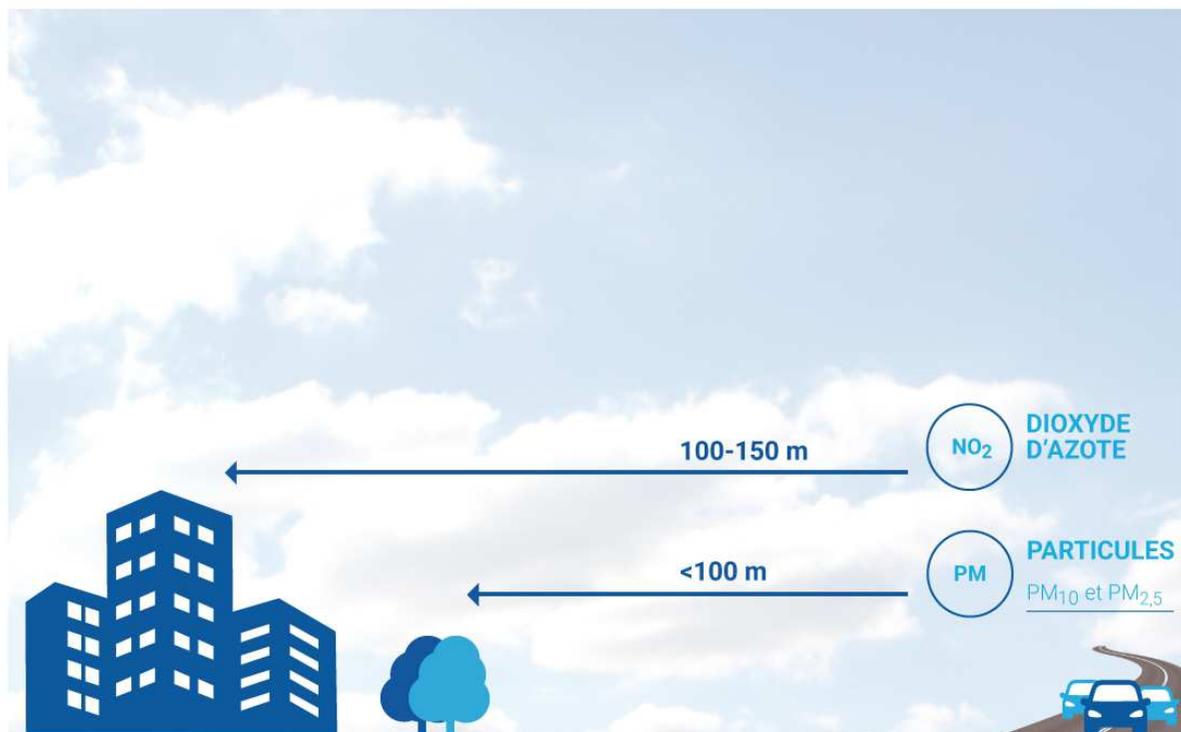
- dans les documents d'urbanisme
- dès la phase de conception des projets

Etude des solutions les moins impactantes : des modèles 3 D pour des études spécifiques (rues, quartiers, aménagements particuliers) : Aircity (PMSS) ou Miskam



# CONCEPTION D'UN PROJET D'URBANISME

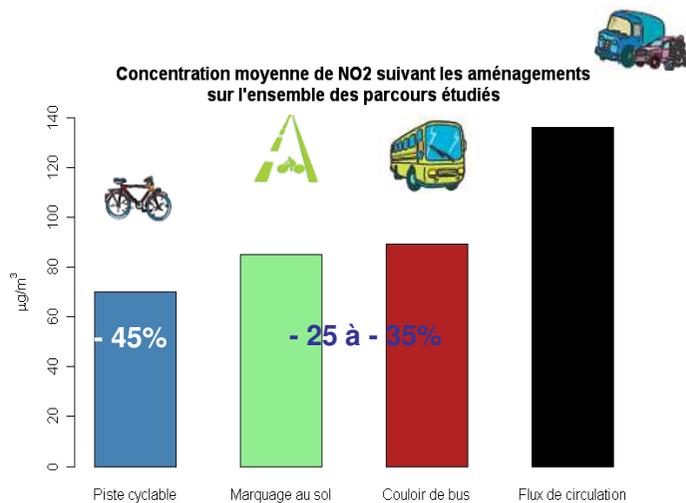
Intégration de l'impact du trafic routier : décroissance rapide des niveaux à proximité des axes routiers avec la distance



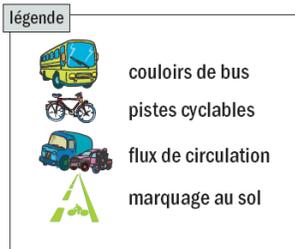
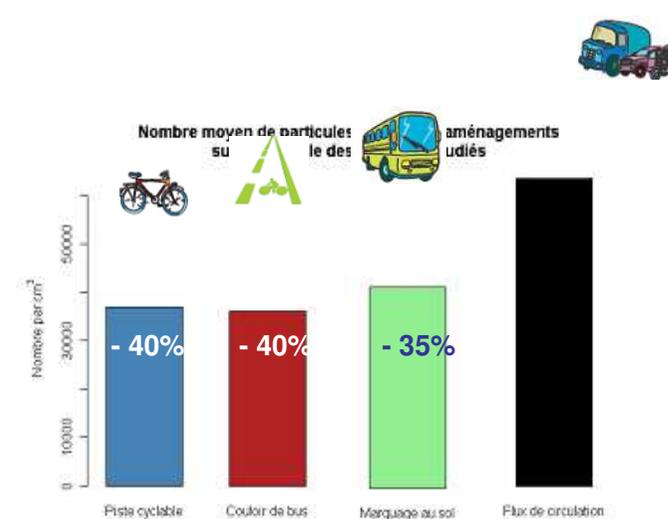
# LIMITATION DES NIVEAUX PAR L'ÉLOIGNEMENT À LA SOURCE

Exemple des voies cyclables et qualité de l'air (ex. de Paris)

## Dioxyde d'azote



## Particules



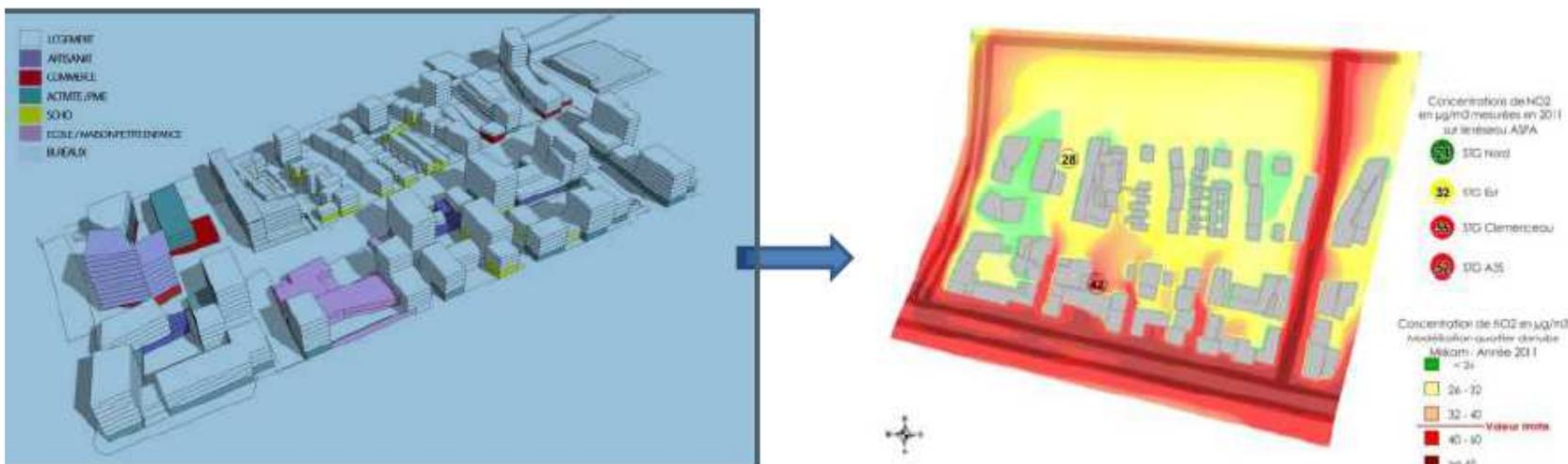
Un cycliste dans les voies de circulation est le plus exposé au NO<sub>2</sub>

- près de deux fois plus que sur une piste cyclable protégée
- de 25 à 35% de plus que dans une voie de bus

# LA PRISE EN COMPTE DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE - L'EXEMPLE D'UN ÉCOQUARTIER STRASBOURGEOIS

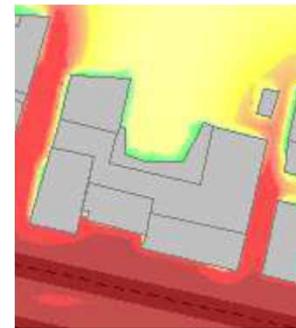
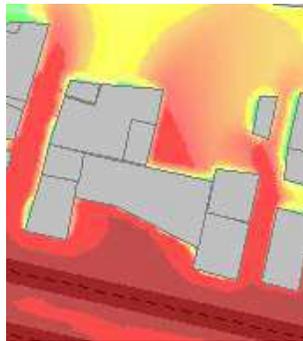
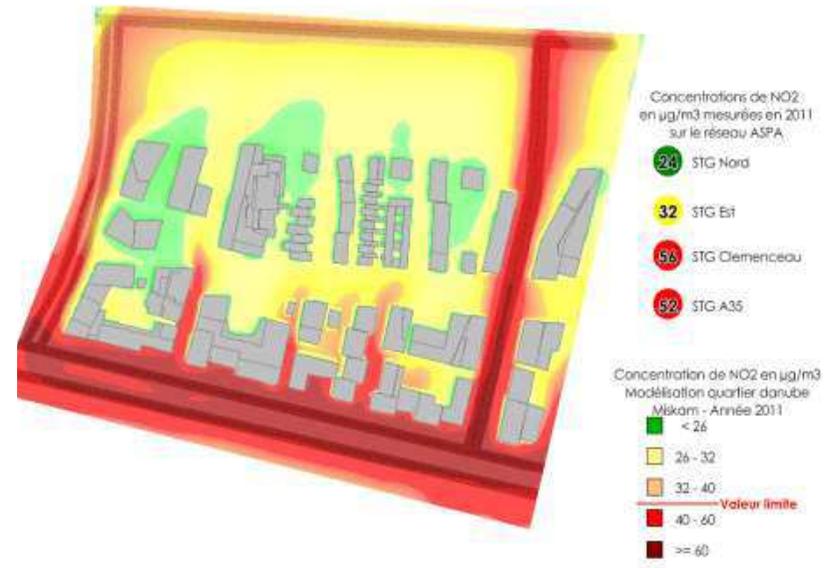
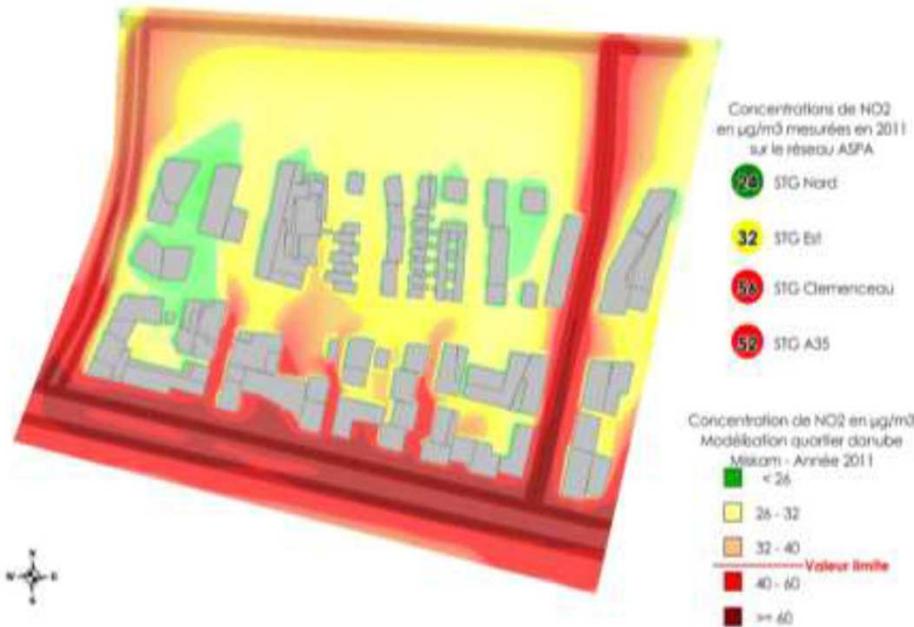


Simulation de la qualité de l'air : test du logiciel MISKAM



- MISKAM est un modèle 3D.
- MISKAM fonctionne sur un espace pourvu de bâtiments.

# LA PRISE EN COMPTE DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE - L'EXEMPLE D'UN ÉCOQUARTIER STRASBOURGEOIS



# INTÉGRATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LES CHOIX D'URBANISME

Exemple du projet Nanterre Bulle d'Air (OGIC)

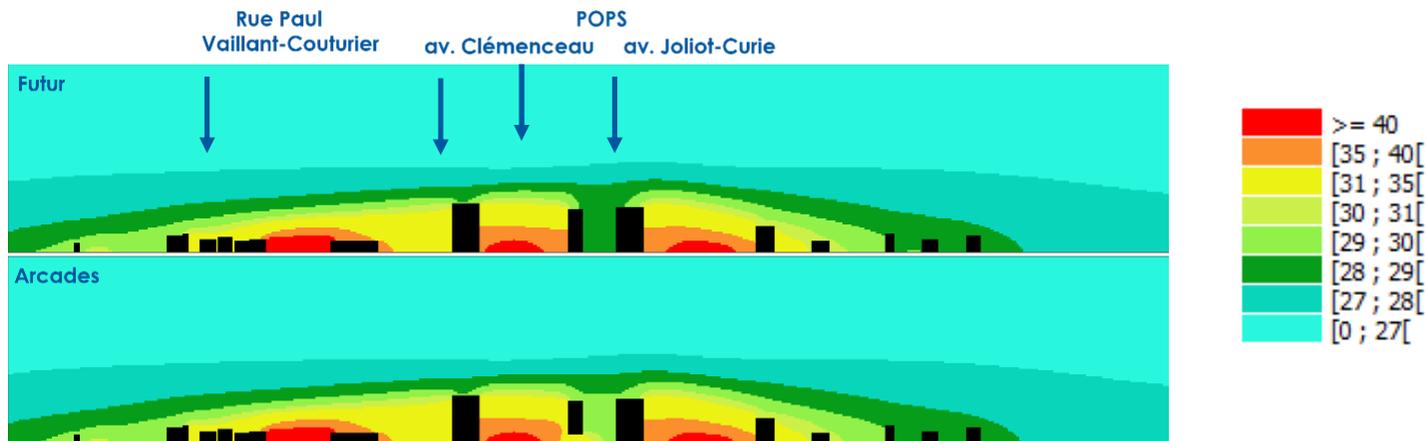


**INNOVATION N°2** : Le POPS comme (a) espace privé ouvert au public en journée, à ciel ouvert (b) conçu sur la base d'une modélisation en phase PC de la qualité de l'air (dynamiques des flux) sur le site afin de jouer sur les dynamiques de déplacement des vents pour faire entrer dans le POPS l'air potentiellement le moins pollué (c) et doté d'un dispositif dépolluant, dans le but global d'offrir un espace ouvert au public où l'air est moins pollué que sur la Place de la Boule.

## EXEMPLE DU PROJET NANTERRE BULLE D'AIR (OGIC)

Appui pour choisir la forme et les endroits des ouvertures pour une qualité de l'air la meilleure possible dans l'espace ouvert au public (POPS)

Utilisation modèle MISKAM (modèle eulérien 3D non-hydrostatique: permet modélisation de champs de vent et de dispersion autour d'obstacles (bâtiments, arcades, tunnels, ...))



Ex de résultats en coupe : concentrations de NO<sub>2</sub>, exprimées en µg/m<sup>3</sup> pour les deux scénarios Futur et Arcades



# LA SURVEILLANCE DES PARTICULES ULTRAFINES EN ÎLE-DE-FRANCE

Enjeux & Mesures

## SURVEILLANCE CONTINUE DES PUF EN IDF



Mesures continues de PUF à la station urbaine de fond de Paris 1<sup>er</sup> Les Halles.

Site représentatif de la pollution du centre de l'agglomération parisienne.

Site de référence multi-instrumenté disposant de mesures de polluants gazeux et de divers paramètres physico-chimiques liés aux enjeux sanitaires et de compréhension des aérosols (taille, composition chimique, ...).



(Jardin Nelson Mandela, 1<sup>er</sup> arrondissement de Paris)

## Programme d'intérêt général pluriannuel (2020-2025) porté par Airparif

### Objectifs

- Améliorer les connaissances relatives aux PUF pour guider :
  - ✓ le déploiement à venir de la surveillance
  - ✓ les politiques publiques en matière de qualité de l'air
- Elaborer des niveaux de référence et de tailles de particules par type de site (absence de seuils de référence sanitaires ou réglementaires)

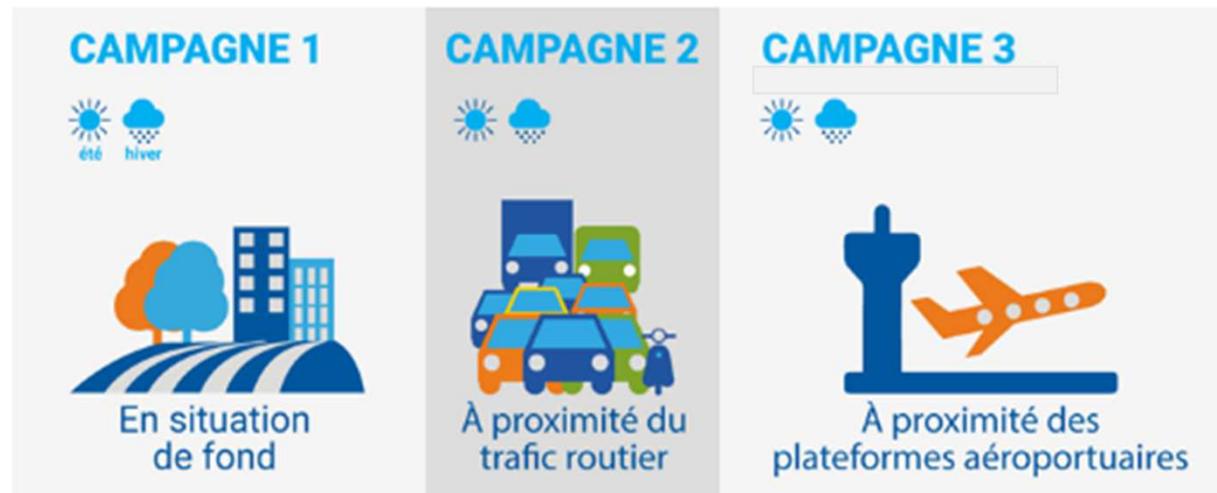


### Co-financement des membres

- ARS IDF, Métropole du Grand Paris, Ville de Paris, CA Paris-Saclay, Groupe ADP
- Budget total nécessaire > 800 k€

## LA SURVEILLANCE PAR AIRPARIF DES PARTICULES ULTRAFINES EN ÎLE-DE-FRANCE

Des campagnes de mesure pour mieux connaître les PUF dans 3 environnements différents



# UN CONTRASTE URBAIN/RURAL ELEVE ENTRE LES NIVEAUX DE PUF MESURES EN SITUATION DE FOND

(Gamme 5-100 nm)

2 700 particules/cm<sup>3</sup>



x 2



6 600 particules/cm<sup>3</sup>



x 3



8 800 particules/cm<sup>3</sup>



x 3



9 300 particules/cm<sup>3</sup>

Niveaux moyens en milieu urbain  
relativement homogènes

Concentrations 2 à 3 fois plus fortes en  
zone urbaine (6 600 à 9 300 p/cm<sup>3</sup>)  
qu'en zone rurale (2 700 p/cm<sup>3</sup>)

→ Agglomération comme source majeure  
de PUF

Cohérence avec les niveaux de  
PUF mesurés par ailleurs en  
milieu urbain en France

### Niveaux moyens de PUF en situation de fond

- 2 à 3 fois plus élevés en zone urbaine qu'en zone rurale
- comparables en milieu urbain mais avec une dispersion variable selon les sites
- Sources principales de PUF en hiver
  - ✓ Trafic routier majoritaire (taille 10-30 nm)
  - ✓ Combustion de biomasse (taille 70-100 nm) devenant majoritaire lors d'épisodes de pollution



# DES NIVEAUX MOYENS DE PUF CONTRASTES A PROXIMITE DU TRAFIC ROUTIER



(Gamme 5-100 nm)



**Urbain**  
loin des sources  
de pollution

→ **9 200** particules/cm<sup>3</sup>



**Axe Urbain**  
axe de circulation  
urbain

**x2** → **16 600** particules/cm<sup>3</sup>  
TMJA 38 000 véh./j.



**Boulevard  
périphérique**

**x2,5** → **23 200** particules/cm<sup>3</sup>  
TMJA 243 400 véh./j.



**Route nationale**

**x5** → **53 300** particules/cm<sup>3</sup>  
TMJA 53 000 véh./j.

Forte variabilité  
des niveaux moyens de PUF, non  
directement corrélée  
au nombre de véhicules  
fréquentant l'axe (TMJA)

### Niveaux moyens de PUF en situation de proximité au trafic routier

- 2 à 5 fois plus élevés qu'en fond
- concentrations moyennes en nombre non directement corrélées au nombre de véhicules sur l'axe
- Emissions des particules dépendantes d'une multitude de **facteurs d'influence**
  - ✓ Composition du parc roulant
  - ✓ Régimes moteur
  - ✓ Congestion
  - ✓ Vitesse
  - ✓ Configuration des axes
  - ✓ Position du point de prélèvement

#PUF

Octobre 2021



**Campagne de mesure  
francilienne sur les particules  
ultrafines (PUF)**

SITUATION PROXIMITÉ AU TRAFIC ÉTÉ 2021

# PUF EN PROXIMITÉ AÉROPORTUAIRE



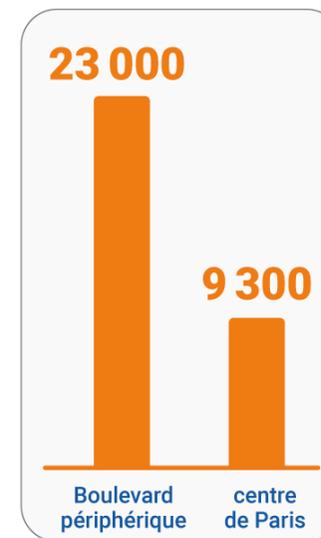
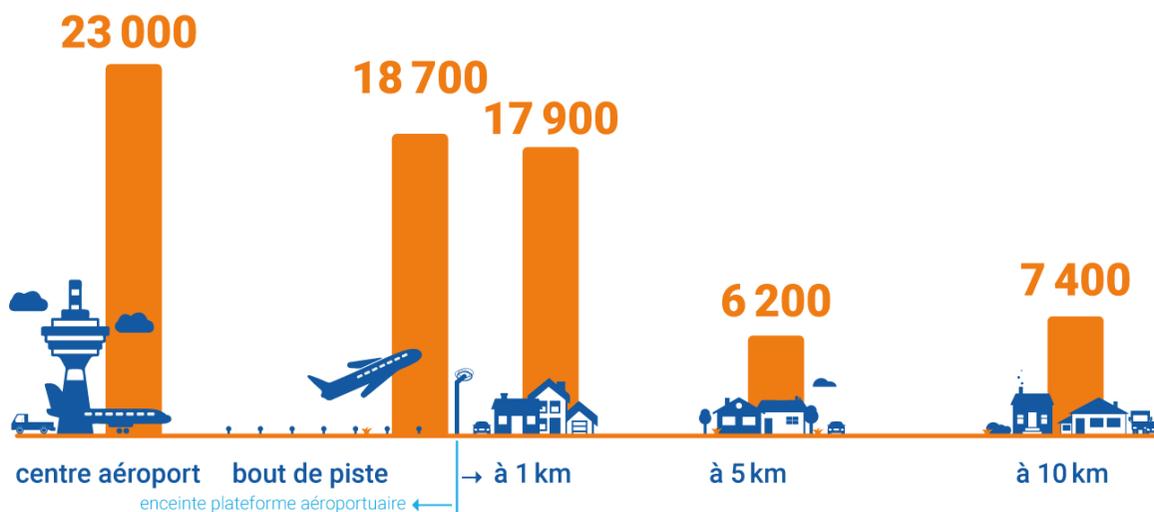
Niveaux les plus élevés de particules ultrafines ont été relevés sur l'aéroport et à 1 km de distance de celui-ci.

A 5 km : influence de la plateforme aéroportuaire encore visible

A 10 km : influence d'autres sources

## CONCENTRATIONS MOYENNES DE PARTICULES ULTRAFINES SUR ET À PROXIMITÉ DE L'AÉROPORT PARIS-CDG

en particules/cm<sup>3</sup>, entre septembre et décembre 2022



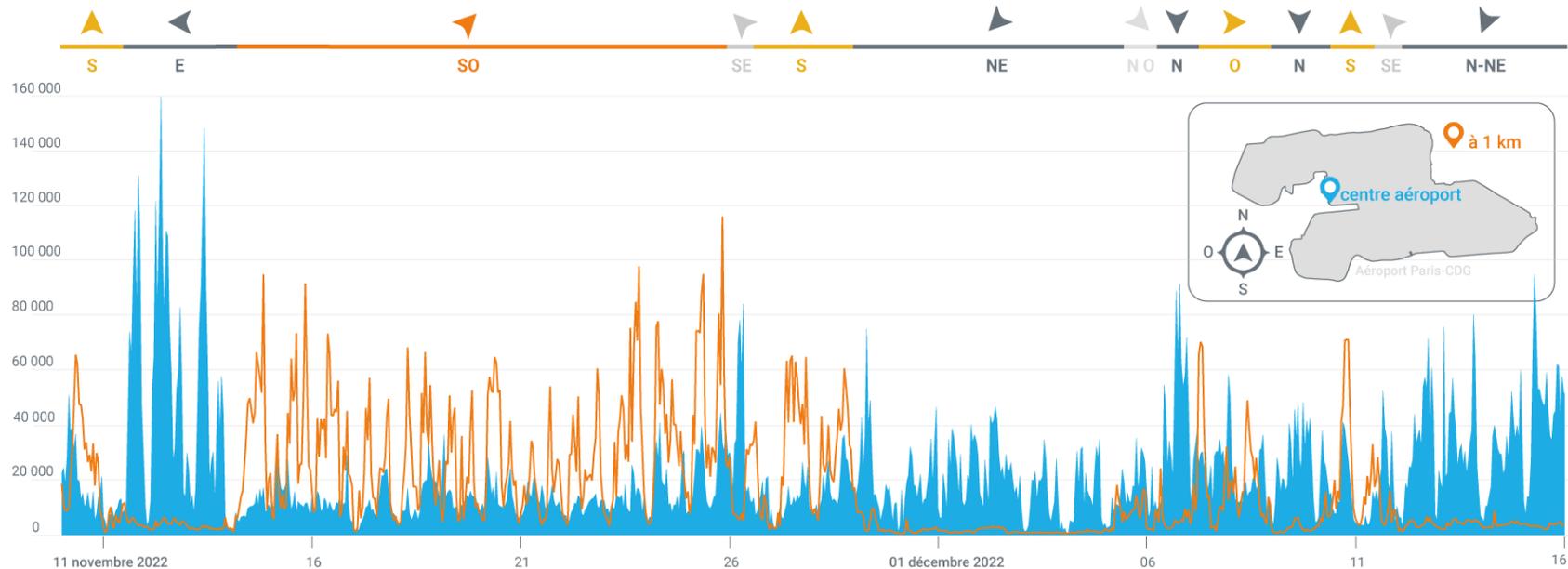
# PUF EN PROXIMITÉ AEROPORTUAIRE



Forte variabilité des concentrations en nombre de PUF en fonction de la direction et de l'intensité des vents mettant ou non les sites de mesure sous l'influence des activités aéroportuaires

## CONCENTRATION HORAIRE DE PARTICULES ULTRAFINES EN FONCTION DES DIFFÉRENTES DIRECTIONS DE VENT

en particules/cm<sup>3</sup>, entre le 11 novembre et le 16 décembre 2022





5

# SURVEILLANCE DES PESTICIDES DANS L'AIR

---

Historique des mesures en Ile-de-France



# SURVEILLANCE DES PESTICIDES DANS L'AIR



Contamination de l'air par les pesticides moins documentée que dans d'autres milieux

Mesures par les AASQA depuis 2002

Peu de mesures en air intérieur (OQAI)

Plan de surveillance national depuis 2021

Absence de valeur réglementaire sur la contamination en pesticides dans les différents milieux aériens (air ambiant et air intérieur)

25 à 75 % des pesticides appliqués transférés vers l'atmosphère selon les modes d'application et les conditions climatiques

Utilisations domaine agricole mais aussi entretien de la voirie, voies ferrées, parcs et jardins, "jardiniers amateurs", golfs, hippodromes,...

### Premier état des lieux en Île-de-France a été réalisé en 2006

Présence de pesticides dans l'air aussi bien en ville qu'à la campagne

Influence des périodes de traitement et du type d'usage

Présence toujours de certains éléments interdits depuis plusieurs années  
(exemple du lindane)

### Nouvelle étude Airparif en 2013-2014 – bilan actualisé

Grands enseignements restent les mêmes

Baisse moyenne des teneurs visible sur les 2 sites

Composés en nombre

diminution en zone rurale

stabilité en zone urbaine

## Résultats 2013-2014

- 171 composés recherchés
- 48 composés détectés
- herbicides et fongicides plus fréquemment trouvés en IDF
- herbicides majoritaires en zone rurale,
- insecticides/acaricides plus récurrents en ville



# SURVEILLANCE DES PESTICIDES DANS L'AIR

Campagne exploratoire nationale juin 2018 à juin 2019 - 2 sites en IDF instrumentés par Airparif

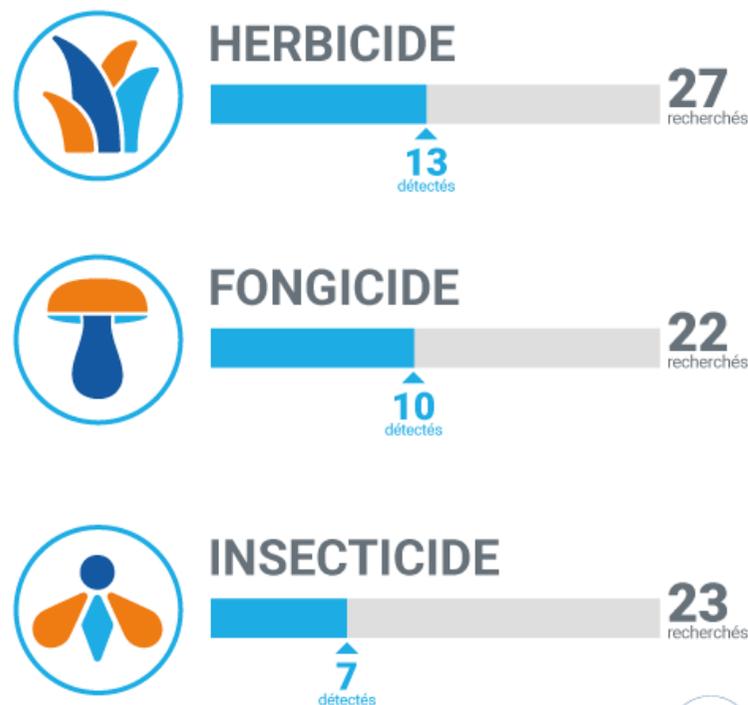
un site en milieu urbain (Paris 18ème)

Un site en milieu péri-urbain (Rambouillet) sous l'influence agricole des grandes cultures

Documentation de l'exposition moyenne de la population en situation de fond (éloigné des sources d'émission)

75 substances actives priorisées par l'ANSES, 72 recherchées en Ile-de France

## NOMBRE DE PESTICIDES DÉTECTÉS PAR RAPPORT AU NOMBRE RECHERCHÉ



30 substances détectées au moins une fois sur l'un des deux sites de mesure : 7 insecticides, 10 fongicides, et 13 herbicides

- dont 6 substances frappées d'interdiction en France et 1 autorisée uniquement en tant que biocide

Toujours un plus grand nombre de substances détecté en milieu urbain mais concentrations en pesticides plus élevées en milieu périurbain sous l'influence agricole des grandes cultures

- Variabilité saisonnière marquée, avec des concentrations maximales relevées pendant l'automne, mais une plus grande diversité de substances relevée au printemps
- Sur 49 composés communs, le nombre de substances détectées au printemps en milieu rural diminue entre 2014 et 2019, alors qu'il augmente en milieu urbain
  - Nombre d'insecticides et d'herbicides détectés en augmentation en milieu urbain mais stable en milieu rural.
  - Nombre de fongicides en diminution sur la période en milieu rural et en milieu urbain

Avez-vous  
**des questions ?**